

**Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z fizyki w klasie drugiej .**

**Wymagania na oceny śródroczne (I półrocze) obejmują wymagania z działów od I do II (w całości lub częściowo zależnie od liczby zrealizowanych tematów), zaś na oceny roczne obejmują wszystkie wymagania z działów od I do III włącznie (cały rok szkolny)**

#### Uwagi ogólne

Wymagania szczegółowe zapisane w podstawie programowej zostały uszczegółowione i podzielone na cztery kategorie: wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające. Taki podział wymagań może ułatwić przygotowanie sprawdzianów i testów sprawdzających poziom wiedzy i umiejętności uczniów. W przypadku podawania przez uczniów treści definicji, praw i zasad ważniejsze jest uchwycenie sensu fizycznego danego prawa niż dosłowne cytowanie jego treści.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
<b>Uczeń:</b>					
<b>I. Drgania</b>					
1.	Drgania mechaniczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa drgania jako cykliczny ruch wokół położenia równowagi,</li> <li>podaje definicje okresu, amplitudy oraz częstotliwości drgań.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresu wychylenia od czasu amplitudę oraz okres drgań,</li> <li>wyznacza częstotliwość drgań na podstawie okresu,</li> <li>doświadczalnie udowadnia, że okres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza prędkość ciała w momencie mijania położenia równowagi na podstawie wykresu położenia od czasu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>

**AUTORZY:** Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

			drgań ciała zawieszono na sprężynie nie zależy od amplitudy.		
2.	Siły w ruchu drgającym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje zależność między wartością siły sprężystości a odkształceniem,</li> <li>• określa kierunek i zwrot wypadkowej siły w ruchu drgającym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje proporcjonalność siły wypadkowej do wychylenia w ruchu harmonicznym,</li> <li>• doświadczalnie sprawdza zależność okresu drgań ciała zawieszono na sprężynie od jego masy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współczynnik sprężystości z wykresu zależności siły rozciągającej od wydłużenia sprężyny,</li> <li>• korzysta z II zasady dynamiki Newtona w zadaniach dotyczących ruchu drgającego do wyznaczania maksymalnego przyspieszenia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje do obliczeń wzór na okres drgań ciała zawieszono na sprężynie.</li> </ul>
3.	Energia w ruchu drgającym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa rodzaje energii w ruchu drgającym,</li> <li>• opisuje jakościowo przemiany energii w ruchu drgającym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zasadę zachowania energii do obliczania energii w ruchu drgającym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zależność między energią całkowitą w ruchu drgającym a amplitudą drgań.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
4.	Wahadło	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wahadło jako przykład układu wykonującego ruch drgający,</li> <li>• opisuje jakościowo przemiany energii podczas ruchu wahadła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa niezależność okresu drgań wahadła od amplitudy,</li> <li>• opisuje niezależność okresu drgań wahadła od masy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jakościowo opisuje siły występujące podczas ruchu wahadła,</li> <li>• określa zależność okresu drgań wahadła od jego długości.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje do obliczeń wzór na okres drgań wahadła,</li> <li>• stosuje zasadę zachowania energii w zadaniach obliczeniowych dotyczących wahadła.</li> </ul>
5.	Drgania tłumione i drganiami wymuszone	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia drganiami tłumione od wymuszonych,</li> <li>• podaje definicję rezonansu mechanicznego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem częstotliwości własnej,</li> <li>• demonstruje zjawisko rezonansu mechanicznego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje drganiami tłumione oraz wymuszone.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
Uczeń:					
II. Fale i optyka					
6.	Rodzaje fal	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm rozchodzenia się fali mechanicznej,</li> <li>rozdziela fale płaskie i kołowe,</li> <li>rozdziela fale poprzeczne i podłużne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zależność między częstotliwością drgań źródła fali a częstotliwością fali w ośrodku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje sposób rozchodzenia się fali podłużnej w ośrodku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje fale rozchodzące się w wodzie.</li> </ul>
7.	Wielkości opisujące fale	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicje okresu oraz amplitudy drgań,</li> <li>podaje definicje długości oraz prędkości fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza częstotliwość fali na podstawie znajomości jej okresu,</li> <li>odczytuje amplitudę oraz długość fali z obrazu fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń zależność między długością, częstotliwością oraz prędkością fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
8.	Fale dźwiękowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje źródła dźwięków, podaje ich przykłady,</li> <li>opisuje dźwięk jako falę podłużną.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje cechy dźwięku,</li> <li>przedstawia obraz oscyloskopowy fali akustycznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wielkości opisujące dźwięki,</li> <li>określa poziom natężenia dźwięku w wybranych sytuacjach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, czym różni się głośność od poziomu natężenia dźwięku.</li> </ul>
9.	Zjawisko Dopplera	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem źródła dźwięku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem odbiornika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na zmianę częstotliwości wywołany efektem Dopplera do obliczeń.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na zmianę częstotliwości wywołany efektem Dopplera w sytuacjach złożonych.</li> </ul>
10.	Dyfrakcja i nakładanie się fal	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicję dyfrakcji fal,</li> <li>opisuje wynik nakładania się fal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady dyfrakcji fal,</li> <li>stosuje zasadę superpozycji do wyjaśnienia mechanizmu nakładania się fal,</li> <li>opisuje zjawisko rozpraszania fal mechanicznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko dyfrakcji fal mechanicznych na szczelinie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko nakładania się fal mechanicznych.</li> </ul>

**AUTORZY:** Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
Uczeń:					
11.	Interferencja fal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję interferencji fal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania interferencji fal z dwóch źródeł,</li> <li>• opisuje falę stojącą.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania fali stojącej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
12.	Światło jako fala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa światło jako falę elektromagnetyczną,</li> <li>• wymienia różne rodzaje fal elektromagnetycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje doświadczenie Younga jako potwierdzenie falowej natury światła,</li> <li>• podaje zakres długości fali dla światła oraz wartość prędkości światła w próżni,</li> <li>• demonstruje polaryzację światła w wyniku przejścia przez polaryzatory.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje do obliczeń zależność między prędkością światła, długością oraz częstotliwością fali,</li> <li>• wyjaśnia mechanizm rozpraszania światła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rozpraszania światła,</li> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
13.	Odbicie światła	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko odbicia,</li> <li>• formułuje prawo odbicia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje obraz w zwierciadle płaskim,</li> <li>• podaje cechy obrazu w zwierciadle płaskim.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko polaryzacji przez odbicie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wiąże zjawisko odbicia z interferencją.</li> </ul>
14.	Załamanie światła	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko załamania,</li> <li>• definiuje współczynnik załamania ośrodka,</li> <li>• formułuje prawo załamania.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zmianę długości fali po przejściu do innego ośrodka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje prawo załamania do opisu zjawisk optycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje bieg światła w ośrodku niejednorodnym.</li> </ul>
15.	Całkowite wewnętrzne odbicie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję kąta granicznego,</li> <li>• opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasadę działania światłowodu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>

**AUTORZY:** Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
16.	Zjawiska optyczne w atmosferze	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo rozproszenie światła w atmosferze prowadzące do powstania niebieskiego koloru nieba i czerwonego koloru zachodzącego słońca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje, w jaki sposób powstaje tęcza,</li> <li>wyjaśnia różnice między tęczą a halo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm powstawania miraży.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielnie wyszukuje przykłady zjawisk optycznych w atmosferze i je wyjaśnia.</li> </ul>
<b>III. Termodynamika</b>					
17.	Cząsteczkowa budowa materii	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje cząsteczkową budowę materii,</li> <li>podaje definicję energii wewnętrznej,</li> <li>podaje definicję dyfuzji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa związek temperatury z energią kinetyczną cząsteczek,</li> <li>omawia różnice w budowie cząsteczkowej gazów, cieczy i ciał stałych,</li> <li>opisuje charakter sił międzycząsteczkowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z definicji energii wewnętrznej do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje ilościowo rozmiary atomów i cząsteczek.</li> </ul>
18.	Rozszerzalność cieplna	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rozszerzalność objętościową cieczy i gazów,</li> <li>opisuje rozszerzalność liniową ciał stałych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice między rozszerzalnością liniową a objętościową.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje pojęcie rozszerzalności do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata,</li> <li>oblicza przyrost długości ciała dla danego przyrostu temperatury,</li> <li>projektuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące rozszerzalność cieplną.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>

**AUTORZY:** Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
Uczeń:					
19.	Przekaz energii w postaci ciepła	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia trzy rodzaje przekazu ciepła między ciałami,</li> <li>opisuje zastosowanie materiałów izolacyjnych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje różnice między trzema - rodzajami przekazu ciepła między ciałami,</li> <li>stosuje pojęcie stanu równowagi termodynamicznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie ilustrujące przewodność cieplną.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska atmosferyczne będące ilustracją trzech sposobów przekazu ciepła.</li> </ul>
20.	I zasada termodynamiki	<ul style="list-style-type: none"> <li>formułuje I zasadę termodynamiki,</li> <li>odróżnia przekaz energii w postaci ciepła od przekazu energii w postaci pracy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje, czym jest wartość energetyczna paliwa,</li> <li>stosuje I zasadę termodynamiki do rozwiązywania typowych problemów i zjawisk z otaczającego świata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo procesy bez wymiany ciepła z otoczeniem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje praktyczne przykłady zastosowania przemian adiabatycznych gazów.</li> </ul>
21.	Ciepło właściwe i bilans cieplny	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicję ciepła właściwego,</li> <li>zapisuje zasady bilansu cieplnego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje bilans cieplny w typowych przypadkach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje bilans cieplny do obliczeń,</li> <li>odróżnia pojemność cieplną od ciepła właściwego,</li> <li>ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje bilans cieplny do opisu zjawisk z otaczającego świata,</li> <li>rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.</li> </ul>
22.	Topnienie i krzepnięcie	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska topnienia i krzepnięcia,</li> <li>definiuje ciepło topnienia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje ciepło topnienia w prostych obliczeniach,</li> <li>rozdzieli ciała krystaliczne i bezpostaciowe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane (oddane) w procesie topnienia (krzepnięcia),</li> <li>projektuje doświadczenie ilustrujące stałość temperatury podczas topnienia (krzepnięcia).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia szadź od szronu,</li> <li>rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.</li> </ul>

**AUTORZY:** Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
Uczeń:					
23.	Parowanie i skraplanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska parowania i skraplania,</li> <li>definiuje ciepło parowania,</li> <li>odróżnia parowanie od wrzenia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje ciepło parowania w prostych obliczeniach,</li> <li>opisuje parowanie jako jeden ze sposobów termoregulacji organizmów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane w procesie parowania,</li> <li>projektuje doświadczenie ilustrujące stałość temperatury podczas wrzenia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.</li> </ul>
24.	Bilans cieplny – przykłady	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje zasady bilansu cieplnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje bilans cieplny z wykorzystaniem ciepła przemiany fazowej w typowych przypadkach,</li> <li>wyjaśnia, na czym polega efekt cieplarniany.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń,</li> <li>opisuje efekt cieplarniany Ziemi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje bilans energetyczny Ziemi.</li> </ul>
25.	Własności fizyczne wody	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje rozszerzalność cieplną wody.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z definicji pary nasyconej i nienasyconej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicję wilgotności powietrza,</li> <li>wyjaśnia zmiany temperatury wrzenia związane ze zmianami ciśnienia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń wilgotność względną i bezwzględną,</li> <li>korzysta z diagramu fazowego wody w zadaniach obliczeniowych.</li> </ul>

**AUTORZY:** Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda